

総 説

ヨガと太極拳は中高齢者の認知機能の改善に期待できる

西端 泉¹⁾

要 旨

運動には、有酸素性トレーニングやレジスタンストレーニングばかりでなく、様々なタイプのものがある。そこで、ヨガと太極拳が、認知症の発症率や、中・高齢者の認知機能に及ぼす影響について検討した論文をレビューした。多くの無作為化比較試験が見つかり、そのほとんどが、ヨガと太極拳それぞれが、認知機能を改善することを報告していた。有酸素性トレーニングとレジスタンストレーニングは、主に身体的（生理学的）応答、ないしは適応によって、認知症を予防したり、認知機能を改善したりすると考えられる。ヨガと太極拳は、有酸素性トレーニングやレジスタンストレーニングほど運動強度は高くない。しかし、ヨガと太極拳は、身体的刺激ばかりでなく、瞑想を含む精神的な要素も含むため、身体的な要素と精神的な要素が相まって、認知症を予防したり、認知機能を改善したりすると考えられる。この機序を明らかにするためには、さらなる研究が必要である。

キーワード：ヨガ 太極拳 認知症 認知機能 中高齢者

【緒言】

厚生労働省は、『認知症予防・支援マニュアル（改訂版）』と『介護予防マニュアル（改訂版）』の中で、認知症の予防方法として身体活動・運動を推奨している。筆者は、2016年に『認知症を予防するための体力と身体活動』と題した総説¹⁾を発表し、有酸素性トレーニングとレジスタンストレーニングの両方に、認知症を予防する効果が期待できることを報告した。

ところが、運動には、有酸素性トレーニングやレジスタンストレーニングばかりでなく、様々なタイプのものがある。そこで、本稿では、中高齢者が実施することが多いヨガないしは太極拳が、認知症の発症率や、中・高齢者の認知機能に及ぼす影響について検討した論文をレビューした。ただし、あくまでも、身体活動・運動としてのヨガと太極拳を対象とし、瞑想を主体にしたヨガは対象から除いた。これらに仮に効果があるとしても、身体運動とは機序が異なる可能性が高いと考えられるからである。

【方法】

医学中央雑誌と、PubMedのデータベースを使用して、表1に示したキーワードの組み合わせで、総説を含む原著論文を検索した。会議録（学会発表抄録）は除外した。最終検索日は、2017年8月末日であった。

表 1 論文検索

データベース	キーワード	ヒット数
医学中央雑誌	ヨガ 認知症	14件
	ヨガ 認知機能	4 件
	太極拳 認知症	7 件
	太極拳 認知機能	8 件
PubMed	Yoga dementia	33件
	Yoga cognitive function	252件
	Tai Chi dementia	41件
	Tai Chi cognitive function	114件

見つかった論文の中から、ヨガないしは太極拳の実施が認知症の発症率に及ぼす影響を検討したもの、ないしは、ヨガないしは太極拳の実施が中・高齢者（50歳以上）の認知機能に及ぼす影響を検討し

1) 川崎市立看護短期大学

たものを選択した。

若年者を対象にした研究は除外した。

認知機能の評価・測定方法には様々なものがあり、研究によって異なっていることも多いので、本稿では特に限定しなかった。

うつ病、脳血管疾患、多発性硬化症などの、認知

症の可能性を高める健康問題を有する者を対象にした研究は、機序が異なる可能性があるため、除外した。

結果として、表2～6に示した論文を採択し、レビューに含めた。

表2 ヨガが認知機能に及ぼす影響を検討した英文原著論文

	著者	研究デザイン	被験者	概要
2	Oken BS. ら (2006)	RCT	一般健常高齢者135人をヨガ群、ウォーキング群、および待機リスト群に割り付けた。	ヨガは週に1回、1回90分、6ヵ月に渡って行われた。ヨガ群とウォーキング群の認知機能は、待機リスト群と比較して相対的な向上を示さなかった。
3	Hariprasad VR. ら (2013)	RCT	高齢者施設で暮らしていた高齢者をヨガ群（62人）と待機リスト群（58人）に割り付けた。	ヨガ群では、最初の1ヶ月間は毎日1時間のヨガのセッションに参加し、次の2ヶ月間は週に1回のセッションに参加し、最後の3ヶ月間は自分で継続するように指示された。6ヶ月の終了時には、ヨガ群では、複数の認知機能テストの成績が向上した。
4	Gothé NP. ら (2014)	RCT	地域在住高齢者（118人）を、Hathaヨガ群と、ストレッチング・筋力強化を行う対照群に割り付けた。	両グループは、8週間にわたって1時間の運動クラスに週3回参加した。対照群と比較して、ヨガ群は、認知機能がより向上した。
5	Gothé NP. ら (2016)	RCT	地域在住高齢者（118人）を、ヨガ群またはストレッチング対照群に割り付けた。	フォローアップ時にコルチゾールレベルの上昇および認知能力の低下を示したストレッチング対照群と比較して、ヨガ群は、実行機能測定で向上された正確性およびコルチゾール応答の減弱を示した。
6	Gothé NP. ら (2017)	RCT	高齢者（18人）を、Hathaヨガ群またはストレッチング対照群に割り付けた。	共分散分析は、対照群と比較して、ヨガ群の反応時間が有意に速いことを示した。ヨガの介入により、視空間および知覚処理が向上した。
7	Eyre HA. ら (2017)	RCT	55歳以上の軽度認知障害を有する被験者（81人）をKundalini ヨガ群と記憶向上トレーニング群に割り付けた。	研究開始12週目と24週目において、両群とも記憶能力が有意に向上した。ヨガ群のみが、12週目において、うつ症状と回復力において有意な改善を示した。

*RCT: 無作為化比較試験

表3 ヨガが認知機能に及ぼす影響を検討した英文総説

	筆者	概要
8	Gothe NP と McAuley E. (2015)	RCT15件と急性効果に関する研究7件をレビューに含めた。認知機能に対する中程度の効果がRCTで観察された。注意および処理速度に対する効果が最も強く、次が実行機能、そして記憶が続いた。急性効果では、認知機能に対する強い効果が示された。その効果は、記憶、注意、処理速度、実行機能の順で強かった。
9	Du QとWei Z. (2017)	2件の研究で、認知症を有する高齢者がヨガを行うと、よい効果が得られることを報告していると解説している。しかし、1件の研究では認知機能の変化は評価していなかったため、結局、ヨガによって認知機能が向上したことを報告している研究は1件のみであることになる。その研究はHariprasad VR.ら (2013) の研究である。

*RCT: 無作為化比較試験

表4 太極拳が認知機能に及ぼす影響を検討した和文原著論文

	著者	研究デザイン	被験者	概要
10	Sun Jiao ら (2015)	RCT	60歳上の中国人138名を、太極拳群と対照群に割り付けた。太極拳群は太極拳を6ヵ月間実施し、対照群は他の非運動的活動を実施した。	高齢者における太極拳の日常的実施は、認知機能と身体機能を向上させる可能性があることが示唆された。

*RCT: 無作為化比較試験

表5 太極拳が認知機能に及ぼす影響を検討した英文原著論文

	著者	研究デザイン	被験者	概要
11	Matthews MM と Williams HG. (2008)	実験群のみの非RCT	20人の健常高齢者	実行機能の2つの認知機能指標に向上が見られた。
12	Taylor-Piliae RE. ら (2010)	RCT	健常高齢者を、太極拳群 (37人)、西洋運動群 (39人)、対象群 (56人) に割り付けた。	6ヶ月で、太極拳群は、西洋運動群および対照群よりも認知機能の向上が大きかった。太極拳群で観察された認知機能向上効果は、12ヶ月まで維持された。
13	Man DW. ら (2010)	横断的	太極拳を継続的に実施している60歳以上の42人を太極拳群、規則的な運動習慣を有する別の49人の高齢者を運動群、44人の健常者を対照群として比較。	3群間に、注意と記憶能力に違いがあり、太極拳群は、ほとんどのサブテストで他の2群よりも優れたパフォーマンスを示した。
14	Mortimer JA. ら (2012)	RCT	120人の高齢者を、4つの群 (太極拳、歩行、社会的相互作用、介入なし) に割り付けた。	介入期間は40週間。介入なし群と比較して、太極拳および社会的相互作用群で脳容積が増加した。太極拳群では、複数の神経心理学的測定で向上が見られた。社会的相互作用群でも、神経心理学的指標におけるいくつかの向上を示したが、向上を示した項目数は少なかった。歩行群と介入なし群の間には差異は認められなかった。

	著者	研究デザイン	被験者	概要
15	Nguyen MH と Kruse A. (2012)	RCT	200人の高齢者を、太極拳群と、従来の生活を継続する対照群に割り付けた。	介入期間は6ヶ月。太極拳群は、2種類の認知機能評価結果が向上し、別の2種類の認知機能評価において、対照群よりも良好なスコアを示した。
16	Kayama H.ら (2014)	症例対照研究	コンピューターゲームによる二重課題太極拳群（26人）と標準的な運動群（対照群15人）の比較。	二重課題太極拳トレーニングの前後で、2種類の認知機能評価が向上した。両方の認知症評価結果において、群×時間相互作用を伴う有意差が観察された。
17	Wei GX ら (2014)	MRIによる横断的研究	22人の経験豊富な太極拳実践家（太極拳群）と18人の人口統計的に一致した太極拳未経験の健常対照者を比較。	対照群と比較して、太極拳の専門家は、右前中大脳（PosCG）において経験に依存する有意に優れた機能的均質性を有し、左前頭頂皮質および右後頭部前頭前野における機能的均質性が少なかった。PosCGにおける機能的均質性の増加は、太極拳の経験と相関していた。
18	Zhang X. ら (2014)	RCT	60～70歳の150人の健常高齢者を、スイミング群、ランニング群、スクエアダンス群、太極拳群、対照群の5つの群に、30人ずつ割り付けた。	介入は18ヵ月間。対照群と比較して、6ヶ月間の介入後の太極拳群、および12ヶ月間の介入後のスイミング群、ランニング群、スクエアダンス群における認知機能は有意に高まった。太極拳による介入効果が最も有意であった。
19	Fong DY. ら (2014)	横断的研究	48人の健常高齢者を、身体活動習慣によって持久的運動群、太極拳群、座業的生活習慣を有する対照群に分けた。少なくとも5年、週に3回、各30分間、ウォーキングないしはジョギング（持久的運動群）、または太極拳を継続していた。また、12人の若年成人群も設けた。	持久的運動群、太極拳群、若年成人群は、2種類の作業条件において、対照群と比較して有意に大きなP3振幅（事象関連電位）を有していた。結論として、持久的運動と太極拳の定期的な実施が、行動および神経電気レベルでの認知に同等の有益な効果をもたらす可能性を示唆した。
20	Sun J. ら (2015)	RCT	150人の被験者を、太極拳と対照群に分けた。太極拳群の被験者は太極拳に6ヶ月間参加し、対照群の被験者は他の非運動活動に参加した。	3ヵ月および6ヵ月間の介入後に、6つのサブテストからなる前頭葉機能テストで差はなかった。3ヵ月および6ヵ月後のミニメンタルステートテストの点数は、太極拳群では対照群より高かった。
21	Walsh JN. ら (2015)	横断的研究 +RCT	健康な太極拳未経験中・高齢者（60人）と太極拳専門家（24.5±12歳、27人）の成人における認知機能の横断的比較に引き続き、太極拳未経験者は、6ヵ月間の太極拳練習を、対象比較待機リストランダム化臨床試験として完了した。	太極拳専門家は、測定したすべての認知機能評価でより良いスコアを示す傾向を示した。太極拳未経験中・高齢者における6ヶ月間の太極拳訓練では、認知機能のいかなる測定値も有意に向上しなかった。

	著者	研究デザイン	被験者	概要
22	Lu X. (2016)	RCT	地域在住の高齢女性を、16週間の太極拳群（15人）または対照群（16人、一般的な関心教室）に割り付けた。	介入期間後に、太極拳群は、二重課題状態での聴覚ストロープテストにおけるエラーが少なくなった（ $p = 0.01$ ）。対照群は有意な向上を示さなかった。
23	Kim TH. ら (2016)	非RCT	中国系（35人）と非中国系（29人）の2つの群（51～87歳）が16週間の太極拳プログラムに参加した。	中国系のほうが、より多くの認知機能評価において向上を示した。中国系では太極拳に対する事前知識を有していたために、太極拳をより意欲的に実施した可能性があった。
24	Tao J. ら (2017)	RCT	112人の被験者をスクリーニングし、そのうち90人がスクリーニングに合格し、ベースラインスキャンを完了した。太極拳群で21人、気功群で16人、対照群で25人の62人の被験者がすべての研究手順およびfMRIスキャンを完了した。2種類の運動群の参加者は太極拳または気功のいずれかを12週間練習し、対照群の参加者は基本的な健康教育を受けた。	対照群と比較して、太極拳群と気功群では精神制御機能の有意な向上を示した。精神制御機能の向上は、すべての被験者において、背外側前頭前野のrsFC（安静時の機能接続性）の変化との間に負の関連があった。
25	Kasai JY. ら (2010)	非RCT	軽度認知障害を有する26人の高齢者。13人の太極拳群は、毎週2回60分の太極拳のクラスを6ヶ月間受け、残りは対照群を務めた。	6カ月後、太極拳群は2種類の認知機能指標で改善を示した。対照群は変化を示さなかった。3ヶ月目に実施した太極拳学習テストと1種類の認識能尺度との間に相関があり、太極拳においてより良好なパフォーマンスを有する患者は、より良好な記憶能力を示した。
26	Lam LC. ら (2011)	RCT	軽度認知障害を有する389人の高齢者を、太極拳を実践する171人の太極拳群と、ストレッチングとトーニング運動を行う218人の対照群に割り付けた。	運動は少なくとも週3回、指導者による運動セッションで構成されていた。5カ月目（介入終了後2カ月）に、太極拳群と対照群の両方で、2種類の認知機能、および主観的認知愁訴の改善を示した。太極拳群の3人（2.1%）と、対照群の21人（10.8%）は認知症に進行した（有意差）。ロジスティック回帰分析は、太極拳群が安定した認知症評価結果と関連していることを示した。

	著者	研究デザイン	被験者	概要
27	Lam LC. ら (2012)	クラスター RCT	軽度認知障害を有する389人の高齢者を施設ごとに、太極拳群と、ストレッチングとトーニング運動を行う対照群に割り付けた。	介入期間は1年。太極拳群の92人（54%）と対照群の169人（78%）が介入を完了した。教育レベルで補正した、完了者のみを用いた多段階ロジスティック回帰では、太極拳群の方が1年間での認知症発症リスクが低い傾向を示した。太極拳群は、全員および完了者のみの分析の両方において、対照群よりも認知機能スコアが良好であった。
28	Cheng ST. ら (2014)	クラスター RCT	軽度認知障害を有する110人の高齢者を施設ごとに、太極拳群、麻雀群、簡単な手工芸品作りを行う対照群の3群に割り付けた。	活動は週に3回、12週間行われた。認知機能評価は0、3、6および9ヶ月目に行われた。評価時期によって評価結果は変動したが、典型的なパターンは、麻雀群および太極拳群では時間の経過とともに能力を維持したのに対して、対照群では悪化したため、時間の経過とともに治療効果が拡大する傾向にあった。
29	Li F. ら (2014)	非RCT	軽度認知障害を有する高齢者を、太極拳群（22人）と対照群（24人）に割り付けた。	14週で、太極拳群は、対照群と比較してミニメンタルステート検査（MMSE）の有意な改善を示した。MMSEによって測定された認知の改善は、改善された身体的能力およびバランス能力に関連していた。
30	Fogarty JN. ら（2016）	RCT	軽度認知障害を有する48人を道教太極拳と記憶介入を組み合わせた実験群と、記憶介入単独の対照群に割り付けた。	道教太極拳は、90分のセッションとして20回行われた。両群とも、認知機能は同等に向上した。
31	Sungkarat S. ら（2016）	RCT	60歳以上の軽度認知障害を有する高齢者66人。	3週間は施設で、12週間は自宅で、太極拳（1セッションあたり50分、週3回）を実施した。介入後の測定値を、初期値で調整したところ、太極拳群の認知機能は、対照群より良好であった。
32	Chang JY. ら (2011)	実験群のみ の非RCT	認知症を有する11人の高齢者。	1回20～40分、週2回の太極拳プログラムに15週間参加した。すべての認知機能指標に対する試験前および試験後の測定値の間に有意差は示されなかった。
33	Cheng ST. ら (2014)	クラスター RCT	施設在住の認知症高齢者110人を、施設単位で、太極拳群、麻雀群、手芸群に割り付けた。	いずれの介入（3ヶ月）も臨床認知症評価のコンポーネントには影響を及ぼさなかった。太極拳は座位で行われた。

RCT：無作為化比較試験

表 6 太極拳が認知機能に及ぼす影響を検討した英文総説

	筆者	概要
34	Chang YK. ら (2010)	現存する文献には方法論上の様々な問題があり、結論を明示することはできない。
35	Blake H と Hawley H. (2012)	結果は全体的に矛盾しており、すべての研究で健康の効果が明らかにされたわけではない。
36	Forbes D. ら (2013)	認知症の高齢者の太極拳プログラムが、認知症を改善させる上で重要な影響を及ぼすという有望な証拠がある。
37	Miller SM と Taylor-Piliae RE. (2014)	レビューされた12件の研究のうち、10件は実行機能、言語、学習、および/または記憶の尺度の向上を報告した。
38	Kelly ME. ら (2014)	既知の認知障害のない高齢者の認知機能に対する、有酸素性トレーニング、レジスタンストレーニング、および太極拳の影響を調べた。レビューには25のRCTを含めた。メタ分析の結果は、ストレッチング/トーニングと比較してレジスタンストレーニングによる推論尺度における有意な向上を示した。処理速度における比較では、運動なしの対照と比較して、太極拳は有意に高値であった。
39	Zheng G. (2015)	4件のRCTと5件の非RCTを含む9件の試験における632人のデータを同定した。太極拳は、様々な認知領域の大部分の成果に正の効果を示した。
40	Lehert P. (2015)	中年の間に実施することができ、認知機能を向上する可能性のある12項目の、修正可能な介入条件を同定した。12項目のうち10項目について、認知症および軽度認知障害を有していない中年および高齢者を対象にした、少なくとも6ヵ月のRCTで、神経心理学的パフォーマンスの客観的尺度で計測した文献を検索した。検索によって特定された1038の出版物から得られた結果は、太極拳と、オリーブ油で補完された地中海食は認知機能を向上させ、地中海食、オリーブオイル、大豆イソフラボン補給が記憶を向上させるかもしれないことを示唆した。
41	Northey JM. ら (2017)	50歳以上の地域在住成人の、運動療法介入のRCTが対象。検索では12820件がヒットしたが、そのうちの39件が適確基準を満たしていた。有酸素性トレーニング、レジスタンストレーニング、複合トレーニングおよび太極拳の介入は、すべて、有意な推定値を有していた。運動処方を調べたところ、1セッションあたり45～60分の持続時間と、少なくとも中程度の強度が認知上の恩恵と関連していた。
42	Buric I. ら (2017)	心身介入（マインドフルネス、ヨガ、太極拳、気功、弛緩反応、呼吸調節）における遺伝子発現解析を用いた研究を検索した。研究の数は限られていたため、臨床デザインと非臨床デザインの両方の、あらゆるタイプの研究デザインによる研究を含めた。18の関連研究を特定した。これらの研究は、これらの練習が、NF- κ B経路の下方制御に関連していることを示していた。これは慢性ストレスが遺伝子発現に及ぼす影響の逆であり、心身介入が炎症関連疾患のリスクを低下させる可能性があることを示唆している。

RCT：無作為化比較試験

【結果：ヨガが認知症の発症率に 及ぼす影響を検討した原著論文】

医学中央雑誌で検索した論文の中に、ヨガが認知症の発症率に及ぼす影響を検討したものはなかった。

PubMedで検索した論文に関しても、ヨガが認知症の発症率に及ぼす影響を検討したものはなかった。

【結果：ヨガが認知機能に 及ぼす影響を検討した原著論文】

医学中央雑誌で検索した論文の中で、ヨガが健常者の認知機能に及ぼす影響を検討した論文はなかった。また、既に認知症ないしは軽度認知障害を発症している人の認知機能に及ぼす影響を検討した論文もなかった。

PubMedで検索した論文では、表2に示すように、ヨガが、健常者ないしは軽度認知障害を有する者の認知機能に及ぼす影響を検討した研究が6件²⁾～⁷⁾見つかった。いずれも無作為化比較試験であった。

Oken BS.ら (2006)²⁾ は、ヨガを行っても、健常高齢者の認知機能は向上しなかったと報告した。しかし、その後に行われたHariprasad VR.ら (2013)³⁾、Gothe NP.ら (2014)⁴⁾、Gothe NP.ら (2016)⁵⁾、Gothe NP.ら (2017)⁶⁾の研究は、ヨガによって、健常高齢者の認知機能が向上したことを報告した。また、Eyre HA.ら (2017)⁷⁾は、軽度認知障害を有する中・高齢者の認知機能が改善したことを報告した。

ヨガの効果を確認できなかったOken BS.ら (2006)²⁾の研究でのヨガの実施頻度は週に1回であったのに対して、効果を確認できたHariprasad VR.ら (2013)³⁾、Gothe NP.ら (2014)⁴⁾、Gothe NP.ら (2016)⁵⁾、Gothe NP.ら (2017)⁶⁾の研究では週に3回以上実施していた。

なお、Eyre HA.ら (2017)⁷⁾の研究では、指導者のもとで行うヨガの実施頻度は週に1回であったが、残りの日は毎日、自宅でヨガの瞑想が行われた。また、この研究のみ軽度認知障害を有する者を被験者としていた。

【結果：ヨガが認知機能に 及ぼす影響を検討した総説】

総説としては2件が見つかった。15件の無作為化比較試験をレビューしたGothe NPとMcAuley E. (2015)⁸⁾は、認知機能に対する中程度の効果がRCTで観察されたと報告した。Du QとWei Z. (2017)⁹⁾の総説では、2件の先行研究しかレビューしていないため、本稿の参考にならなかった。なお、この研究でレビューした1つの研究はFanとChen 2011によるものと示されているが、PubMedで検索しても見つからなかった。もう1つは、Hariprasad VR.ら (2013)³⁾によるものであり、原著論文として本稿のレビューに含まれている。

【結果：太極拳が認知症の発症率に 及ぼす影響を検討した原著論文】

医学中央雑誌で検索した論文の中に、太極拳が認知症の発症率に及ぼす影響を検討したものはなかった。

PubMedで検索した論文に関しても、太極拳が認知症の発症率に及ぼす影響を検討したものはなかった。

【結果：太極拳が認知機能に 及ぼす影響を検討した原著論文】

医学中央雑誌で検索した論文の中では、表4に示すように、1件¹⁰⁾のみ見つかったが、被験者は中国人であった。この研究では、太極拳の実施によって、中高齢者の認知機能が向上したことが示された。

PubMedで検索した論文では、表5に示すように、23件^{11)～33)}の論文が見つかった。このうち13件^{12) 14) 15) 18) 20) 22) 24) 26) 27) 28) 30) 31) 33)} (3件^{27) 28) 33)}のクラスターを含む)は無作為化比較試験であった。

23件の論文の中で、7件は軽度認知障害^{25) 26) 27) 28) 29) 30) 31)}、2件^{32) 33)}は認知症を有している者を被験者としていた。

健常高齢者を対象にした14件^{11)～24)}の研究のうち、13件は、太極拳に認知機能を向上させる効果が期待できることを報告していた。

Walsh JN.ら (2015)²¹⁾は、太極拳専門家と未経験者とを比較する横断的研究と、未経験者を対象にした無作為化比較試験の両方を行い、1本の論文として報告した。しかし、無作為化比較試験では、週

2回の太極拳の実施による効果を確認することはできなかった。

軽度認知障害ないしは認知症を有する者を対象にした7件^{25) 26) 27) 28) 29) 30) 31)}の研究は、太極拳によって認知機能が改善したことを報告した。

認知症を有する者を被験者としたChang JY.ら(2011)³²⁾とCheng ST.ら(2014)³³⁾の研究では、太極拳の効果は示されなかった。Chang JY.ら(2011)³²⁾の研究での太極拳の実施は週に2回であり、Cheng ST.ら(2014)³³⁾の研究では太極拳は座位で行われた。

【結果：太極拳が認知機能に及ぼす影響を検討した総説】

9件^{34) ~42)}の総説が見つかった。これらの中で、2010年と2012年に発表された2件^{34) 35)}は、太極拳が認知機能を向上させるという「結論を明示することはできない」としていた。しかし、2013年以降に発表された残り全てである7件^{36) ~42)}は、太極拳は認知機能を「向上させるという有望な証拠がある」と結論した。この理由は、表5からも明らかなように、Walsh JN.ら(2015)²¹⁾の研究を除く原著論文の全てが、太極拳が認知機能を向上させたことを報告しているからである。

【論議】

ヨガが認知症の発症率に及ぼす影響を検討した先行研究はなかった。認知症に限らず、ある疾病や障害の発症率に及ぼす特定因子の影響を検討するためには、長い年月が必要である。ヨガが認知機能に影響を及ぼす可能性があることを初めて示したのは、2013年に発表されたHariprasad VR.ら³⁾の研究である。このため、ヨガが認知症の発症率に及ぼす影響に関する研究成果は、今後に期待される。太極拳に関しても、無作為化比較試験で効果が初めて報告されたのは2010¹²⁾年になってからなので、全く同様である。

ヨガにしても、太極拳にしても、今回レビューすることができた論文の多くは無作為化比較試験の手法を用いていた。待機リスト者を対照群にした、または個人で行うウォーキングなどの実施者を対照群にした研究^{2) 3) 15) 21) 25) 29) 31)}では、人的交流による刺激の差が、認知機能に影響した可能性を否定できない。これに対して、ストレッチング等のクラスに

参加した者を対照群にした研究^{4) 5) 6) 7) 10) 12) 14) 16)}

^{18) 20) 22) 24) 26) 27) 28) 30) 33)}では、人的交流による刺激は同等と考えることができる。このため、認知機能の変化における群間の差は、ストレッチング等と、ヨガないしは太極拳との差によるものであると考えることができる。

認知機能トレーニングと、ヨガ⁷⁾ないしは太極拳³⁰⁾の認知機能に及ぼす影響を比較した両方の研究は、同等の認知機能の向上を報告している。しかし、認知機能トレーニングでは身体的な効果を期待することはできない。例えば、Eyre HA.ら(2017)⁷⁾の研究では、両群とも記憶能力は有意に向上したが、ヨガ群のみがうつ症状と回復力において有意な向上を示したと報告している。このようなことから、高齢者の介護予防という観点からは、認知機能トレーニングよりも、ヨガないしは太極拳の方が望ましいと考えられる。

Oken BS.ら(2006)²⁾の研究では、ヨガとウォーキングを比較しているが、実施頻度が週に1回であったせいか、いずれでも認知機能は向上しなかった。Walsh JN.ら(2015)²¹⁾の研究では、週に2回の太極拳の実施では認知機能は向上しなかったと報告しており、週2回でも足りないのかもしれない。

Taylor-Piliae RE.ら(2010)¹²⁾の研究では、ストレッチング、軽い体操、スローウォーキングを組み合わせた西洋運動群よりも、太極拳の方が認知機能の向上が大きかったと報告した。西端(2016)¹⁾は、認知機能を向上するためには中等強度以上の有酸素性トレーニングないしは高強度のレジスタンストレーニングが必要であることを報告している。ストレッチング、軽い体操、スローウォーキングなどの低強度運動では認知機能の向上を期待することはできないため、Taylor-Piliae RE.ら(2010)¹²⁾の結果は当然であると考えられる。

認知症を有する者を被験者としたChang JY.ら(2011)³²⁾とCheng ST.ら(2014)³³⁾の研究では、太極拳の効果は示されなかった。西端(2016)¹⁾は、既に認知症を発症している者においては、有酸素性トレーニングでもレジスタンストレーニングでも、認知機能は改善しない可能性が高いことを報告している。Cheng ST.ら(2014)³³⁾の研究では太極拳が座位で行われたことも、効果が得られなかった原因である可能性がある。

Zhang X.ら(2014)¹⁸⁾の研究では、無作為化比較

試験で、スイミング群、ランニング群、スクエアダンス群、太極拳群、対照群の5つの群を比較し、太極拳による介入効果が最も有意であったと報告している。しかし、中等強度の運動と、太極拳の効果を比較した研究は、この研究のみであるため、他の運動よりも太極拳の方が認知症を予防する効果が高いと結論するには至らない。今後は、既に効果があることが確認されている異なった運動の効果を比較することによって、より効果的な運動の種類、強度、実施方法などを明らかにしていく必要があると考えられる。

西端（2016）¹⁾の総説では、中等強度から高強度の運動によって、骨格筋が放出したIGF-1などが、血流にのり、脳に届き、これらの物質が脳の神経細胞の新生を促進している可能性があることを示した。ヨガ（ハタヨガ）のMETsは2.5、太極拳のMETsは3⁴³⁾であるため、低強度、ないしは中等強度の下限である。このため、ヨガないしは太極拳による認知機能の向上は、有酸素性トレーニングやレジスタンストレーニングで生じる認知機能の向上と

は異なった機序による可能性が高い。Buric I.ら（2017）ら⁴²⁾は、ヨガ、太極拳、気功などをMind-Body Interventions (MBI) とよんでおり、MBIが、ストレスによって誘導される炎症反応に関与する遺伝子の発現を逆転させることによって、認知症を含めた炎症関連疾患のリスクを低下させる可能性がある」と総説で述べている。今後は、この仮説を確かめる研究も進める必要がある。

【結論】

今回のレビューによって、ヨガにも太極拳にも、中高齢者の認知機能を改善する効果を期待することができると明らかになった。しかし、具体的に、ヨガまたは太極拳によって、認知症をどの程度予防できるのかについては、全く分かっていない。また、ヨガないしは太極拳が認知機能を改善する機序は、有酸素性トレーニングやレジスタンストレーニングと異なっている可能性が高く、また、その効果の範囲や強さについても、不明な点が多いため、今後の研究の進展が待たれる。

参考文献

- 1) 西端泉. 認知症を予防するための体力と身体活動. 川崎市立看護短期大学紀要. vol.21, no.1, 2016, p.13-20.
- 2) Oken BS, et al. Randomized, controlled, six-month trial of yoga in healthy seniors: effects on cognition and quality of life. *Altern Ther Health Med.* vol.12, no.1, 2006, p.40-47.
- 3) Hariprasad VR, et al. Randomized clinical trial of yoga-based intervention in residents from elderly homes: Effects on cognitive function. *Indian J Psychiatry.* vol.55, Suppl 3, 2013, S357-363.
- 4) Gothe NP, et al. The effects of an 8-week Hatha yoga intervention on executive function in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* vol.69, no.9, 2014, p.1109-1116.
- 5) Gothe NP, et al. Yoga practice improves executive function by attenuating stress levels. *Biol Psychol.* vol.121, Pt A, 2016, p.109-116.
- 6) Gothe NP, et al. Hatha Yoga Practice Improves Attention and Processing Speed in Older Adults: Results from an 8-Week Randomized Control Trial. *J Altern Complement Med.* vol.23, no.1, 2017, p.35-40.
- 7) Eyre HA, et al. A randomized controlled trial of Kundalini yoga in mild cognitive impairment. *Int Psychogeriatr.* vol.29, no.4, 2017, p.557-567.
- 8) Gothe NP, McAuley E. Yoga and Cognition: A Meta-Analysis of Chronic and Acute Effects. *Psychosom Med.* vol.77, no.7, 2015, p.784-97.
- 9) Du Q, Wei Z. The therapeutic effects of yoga in people with dementia: a systematic review. *Int J Geriatr Psychiatry.* vol.32, no.1, 2017, p.118.
- 10) Sun Jiao et al. 太極拳は高齢者の認知機能および身体機能を改善する 無作為化比較試験. *Journal of Physical Therapy Science* vol.27, no.5, 2015, p.1467-1471.
- 11) Matthews MM, Williams HG. Can Tai chi enhance cognitive vitality? A preliminary study of cognitive executive control in older adults after A Tai chi intervention. *J S C Med Assoc.* vol.104, no.8, 2008, p.255-257.
- 12) Taylor-Piliae RE. et al. Effects of Tai Chi and Western exercise on physical and cognitive functioning in healthy community-dwelling older adults. *J Aging Phys Act.* vol.18, no.3, 2010, p.261-279.
- 13) Man DW, Tsang WW, Hui-Chan CW. Do older t'ai chi practitioners have better attention and memory function? *J Altern Complement Med.* vol.16, no.12, 2010, p.1259-1264.
- 14) Mortimer JA, et al. Changes in brain volume and cognition in a randomized trial of exercise and social interaction in a community-based sample of non-demented Chinese elders. *J Alzheimers Dis.* vol.30, no.4, 2012, p.757-766.
- 15) Nguyen MH, Kruse A. A randomized controlled trial of Tai chi for balance, sleep quality and cognitive performance in elderly Vietnamese. *Clin Interv Aging.* vol.7, 2012, p.185-190.
- 16) Kayama H, et al. Effect of a Kinect-based exercise game on improving executive cognitive performance in community-dwelling elderly: case control study. *J Med Internet Res.* vol.16, no.2, 2014, e61.
- 17) Wei GX, et al. Tai Chi Chuan optimizes the functional organization of the intrinsic human brain architecture in older adults. *Front Aging Neurosci.* vol.6, 2014, p.74.
- 18) Zhang X, et al. Study about the effects of different fitness sports on cognitive function and emotion of the aged. *Cell Biochem Biophys.* vol.70, no.3, 2014, p.1591-1596.

- 19) Fong DY, et al. The benefits of endurance exercise and Tai Chi Chuan for the task-switching aspect of executive function in older adults: an ERP study. *Front Aging Neurosci.* vol.6, 2014, p. 295.
- 20) Sun J. et al. Tai chi improves cognitive and physical function in the elderly: a randomized controlled trial. *J Phys Ther Sci.* vol.27, no.5, 2015, p.1467-1471.
- 21) Walsh JN, et al. Impact of Short- and Long-term Tai Chi Mind-Body Exercise Training on Cognitive Function in Healthy Adults: Results From a Hybrid Observational Study and Randomized Trial. *Glob Adv Health Med.* vol.4, no.4, 2015, p.38-48.
- 22) Lu X, et al. Effects of Tai Chi training on postural control and cognitive performance while dual tasking - a randomized clinical trial. *J Complement Integr Med.* vol.13, no.2, 2016, p.181-187.
- 23) Kim TH, et al. The mental-attention Tai Chi effect with older adults. *BMC Psychol.* vol.4, no.1, 2016, p. 29.
- 24) Tao J, et al. Tai Chi Chuan and Baduanjin practice modulates functional connectivity of the cognitive control network in older adults. *Sci Rep.* vol.7, 2017, p.41581.
- 25) Kasai JY, et al. Effects of Tai Chi Chuan on cognition of elderly women with mild cognitive impairment. *Einstein (Sao Paulo).* vol.8, no.1, 2010, p.40-45.
- 26) Lam LC, et al. Interim follow-up of a randomized controlled trial comparing Chinese style mind body (Tai Chi) and stretching exercises on cognitive function in subjects at risk of progressive cognitive decline. *Int J Geriatr Psychiatry.* vol.26, no.7, 2011, p.733-740.
- 27) Lam LC, et al. A 1-year randomized controlled trial comparing mind body exercise (Tai Chi) with stretching and toning exercise on cognitive function in older Chinese adults at risk of cognitive decline. *J Am Med Dir Assoc.* vol.13, no.6, 2012, 568. e15-20.
- 28) Cheng ST, et al. Can leisure activities slow dementia progression in nursing home residents? A cluster-randomized controlled trial. *Int Psychogeriatr.* vol.26, no.4, 2014, p.637-643.
- 29) Li F, et al. Tai Ji Quan and global cognitive function in older adults with cognitive impairment: a pilot study. *Arch Gerontol Geriatr.* vol.58, no.3, 2014, p.434-439.
- 30) Fogarty JN, et al. Taoist Tai Chi and Memory Intervention for Individuals with Mild Cognitive Impairment. *J Aging Phys Act.* vol.24, no.2, 2016, p.169-180.
- 31) Sungkarat S, et al. Effects of Tai Chi on Cognition and Fall Risk in Older Adults with Mild Cognitive Impairment: A Randomized Controlled Trial. *J Am Geriatr Soc.* vol.65, no.4, 2017, p.721-727.
- 32) Chang JY, et al. The effect of tai chi on cognition in elders with cognitive impairment. *Medsurg Nurs.* vol.20, no.2, 2011, p.63-69.
- 33) Cheng ST, et al. Mental and physical activities delay cognitive decline in older persons with dementia. *Am J Geriatr Psychiatry.* vol.22, no.1, 2014, p.63-74.
- 34) Chang YK, et al. Physical activity and cognition in older adults: the potential of Tai Chi Chuan. *J Aging Phys Act.* vol.18, no.4, 2010, p.451-472.
- 35) Blake H, Hawley H. Effects of Tai Chi exercise on physical and psychological health of older people. *Curr Aging Sci.* vol.5, no.1, 2012, p.19-27.
- 36) Forbes D, et al. Exercise programs for people with dementia. *Cochrane Database Syst Rev.* no.12, 2013, CD006489.
- 37) Miller SM, Taylor-Piliae RE. Effects of Tai Chi on cognitive function in community-dwelling older adults: a review. *Geriatr Nurs.* vol.35, no.1, 2014, p.9-19.

- 38) Kelly ME, et al. The impact of exercise on the cognitive functioning of healthy older adults: a systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev.* vol.1, 2014, p.12-31.
- 39) Zheng G, et al. Tai Chi and the Protection of Cognitive Ability: A Systematic Review of Prospective Studies in Healthy Adults. *Am J Prev Med.* vol.49, no.1, 2015, p.89-97.
- 40) Leherer P, et al. Individually modifiable risk factors to ameliorate cognitive aging: a systematic review and meta-analysis. *Climacteric.* vol.18, no.5, 2015, p.678-689.
- 41) Northey JM, et al. Exercise interventions for cognitive function in adults older than 50: a systematic review with meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2017, bjsports-2016-096587.
- 42) Buric I, et al. What Is the Molecular Signature of Mind-Body Interventions? A Systematic Review of Gene Expression Changes Induced by Meditation and Related Practices. *Front Immunol.* vol.8, 2017, p.670.
- 43) 厚生労働省. 運動基準・運動指針の改定に関する検討会 報告書. 平成25年3月